



051319/0061

IPW

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants : Yasuhiro, Mori et al  
Serial No. : 10/697,583  
Filed : October 29, 2003  
For : BEARING DEVICE  
Examiner : Not yet assigned  
Group Art Unit : 3682  
Customer No. : 29619

Date of Deposit: September 20, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "First Class Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.8 is addressed to the Commissioner for Patents, Mail Stop DD, P.O. Box 1450, Arlington, VA 22313-1450

By

Kimberly Cunningham

Commissioner of Patents  
Mail Stop DD  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF CERTIFIED JAPANESE PRIORITY DOCUMENTS  
UNDER 35 U.S.C. §119(b)**

Sir:

As required by 35 U.S.C. §119(b), Applicant encloses the following certified copy of the priority document regarding this Application:

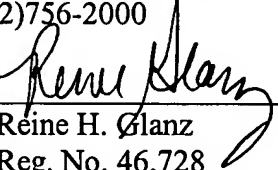
Japanese Patent Application No. 2002-313639, filed October 29, 2002.

There is no fee deemed necessary with this submission, however should any fee become due, the Commissioner is hereby authorized to charge the same to Deposit Order Account 50-0675.

Respectfully submitted,

SCHULTE ROTH & ZABEL LLP  
Attorneys for Applicant  
919 Third Avenue  
New York, NY 10017  
(212)756-2000

By

  
Reine H. Glanz  
Reg. No. 46,728

Dated: September 20, 2004  
New York, New York

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 3 6 3 9  
Application Number:

ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 3 6 3 9 ]

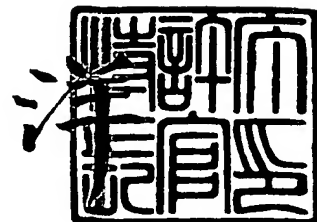
願                      人                      ミネベア株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年    9 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 7 8 4 9 8

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PM012  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16C 25/08

F16C 19/08

【発明者】

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町御代田 4 1 0 6 - 7 3  
ミネベア株式会社 軽井沢製作所内

【氏名】 毛利 康宏

【発明者】

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町御代田 4 1 0 6 - 7 3  
ミネベア株式会社 軽井沢製作所内

【氏名】 小山 利貞

【特許出願人】

【識別番号】 000114215  
【氏名又は名称】 ミネベア株式会社  
【代表者】 山本 次男

【代理人】

【識別番号】 100108545  
【氏名又は名称】 井上 元廣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 096542  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸受装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シャフトに 2 つの転がり軸受を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受の内輪に予圧が付与される軸受装置であって、

前記 2 つの転がり軸受の 2 つの内輪の各幅寸法を、内輪の転動溝を中心にして内輪の幅方向の両側を同じように短くして、外輪の幅寸法に比してそれぞれ小さく設定して、内輪の外端部に対し予圧を付与して転がり軸受のガタをなくすることが可能な寸法差の 2 倍の寸法差になるようにするとともに、

前記 2 つの転がり軸受の 2 つの外輪の各外方端から内輪の幅寸法の半分の長さ位置において、外輪の転動溝をそれぞれ形成するようにしたことを特徴とする軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本願の発明は、軸受装置に関し、特にハードディスクドライブ装置のスイングアームを揺動運動させるヘッドスタックアッセンブリ等に用いられて好適な軸受装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

ハードディスクドライブ装置（HDD）の一例として、図 2 および図 3 に示すような装置がある。図 2 および図 3 において、HDD 1 は、略矩形箱状の筐体（ベースプレート）2 と、この筐体に載置されたスピンドルモータ 3 と、このスピンドルモータ 3 により回転される磁気ディスク 4 の所定の位置に情報を書き込むとともに、任意の位置から情報を読み出す磁気ヘッド 5 を有するヘッドスタックアッセンブリ（以下、Head Stack Assembly の頭文字をとり、HSA と略称する。）6 とから大略構成されている。

【0 0 0 3】

HSA 6 は、磁気ヘッド 5 を先端部に取り付けたスイングアーム 7 と、該スイ

ングアーム 7 に備えられた筒部 8 に嵌合されるとともに、内輪が筐体 2 に取り付けられたシャフト 9 に嵌合されて、スイングアーム 7 をシャフト 9 に揺動可能に支持させる軸受装置 10 と、スイングアーム 7 を揺動駆動する駆動部（ボイスコイル） 11 とから大略構成されている。シャフト 9 は、図 1 に示すように、筒状のシャフト本体 9 a と、シャフト本体 9 a の一端側に形成されたフランジ部 9 b とからなり、フランジ部 9 b を筐体 2 側に位置させて、筐体 2 に取り付けられている（後述する、図 4 に示す従来の軸受装置 010 のシャフト 09 の構造と異ならない）。

#### 【 0 0 0 4 】

軸受装置 10 として、従来使用されている軸受装置 010 を図 4 に示す。この軸受装置 010 は、図 4 に示すように、シャフト 09 に嵌装される 2 つ（以下、便宜上、第 1、第 2 という。）の単列深溝玉軸受（以下、便宜上、玉軸受と略称する。） 012、013 と、これら第 1、第 2 の玉軸受 012、013 の外輪（以下、第 1、第 2 の外輪という。） 012b、013b に外装されるスリーブ 014 とから大略構成されており、第 1 の玉軸受 012 の内輪（以下、第 1 の内輪という。なお、第 2 の玉軸受 013 の内輪を、以下、第 2 の内輪という。） 012a の一端部がフランジ部 09b に接したものとなっている。

#### 【 0 0 0 5 】

スリーブ 014 は、筒状のスリーブ本体 014a と、該スリーブ本体 014a の一端部に形成されるフランジ部 014b とからなっている。このスリーブ 014 は、フランジ部 014b を第 1 の外輪 012b の外方端側に対応させて、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 に外装されている。そして、フランジ部 014b の端面と第 1 の外輪 012b の外方端面とは、面一に揃えられ、スリーブ本体 014a の端面と第 2 の外輪 013b の外方端面とは、面一に揃えられている。

#### 【 0 0 0 6 】

第 1、第 2 の外輪 012b、013b の幅寸法は、同等寸法 A に設定され、第 1、第 2 の内輪 012a、013a の幅寸法も、同等寸法 B に設定されるが、 $A > B$  に設定されている。この場合、第 1、第 2 の内輪 012a、013a の幅寸法 B の縮小設定は、第 1、第 2 の外輪 012b、013b の各両端から等しい距離  $(A - B) / 2$  だけ短くなるよう

にして行なわれている。

#### 【0 0 0 7】

この距離  $(A - B) / 2$  は、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 の各軸方向（第 1 の玉軸受 012 の軸方向、第 2 の玉軸受 013 の軸方向）の片側のガタの量  $\delta$  よりも大きく、第 1、第 2 の内輪 012a、013a の各両端部（第 1 の内輪 012a の両端部、第 2 の内輪 013a の両端部）のうちの一方端部に対して予圧を付与して各玉軸受の軸方向片側のガタの発生を防止することが可能な寸法差である。例えば、図 4 において、第 2 の内輪 013a の外方端部（外端部）に C 方向から予圧を付与して第 2 の玉軸受 013 の軸方向片側のガタの発生を防止することが可能な寸法差である。

#### 【0 0 0 8】

ここで、一般に、玉軸受の「軸方向のガタ」とは、予め設定された玉軸受の軸方向の隙間寸法と、所定の予圧を付与することで生ずる玉軸受の弾性変形による外輪と内輪との軸方向の相対移動寸法との和であり、転動体が外輪の転動溝の中心と内輪の転動溝の中心とに点接触して両転動溝により保持される自然状態から、内輪もしくは外輪の一方端側を押すことにより生ずる一側のガタと、他方端側を押すことにより生ずる他側のガタとがある。玉軸受の「軸方向のガタ」の総量は、これら両側のガタの量の和である。

#### 【0 0 0 9】

第 1、第 2 の内輪 012a、013a の第 1、第 2 の内輪転動溝 012d、013d は、第 1、第 2 の内輪 012a、013a の各幅方向の中央部に形成される。したがって、第 1、第 2 の内輪転動溝 012d、013d の各中心を中心にして、第 1、第 2 の内輪 012a、013a の各幅方向の両側の寸法は、それぞれ  $B / 2$  であって、等しくされている。

#### 【0 0 1 0】

第 1、第 2 の玉軸受 012、013 は、第 1、第 2 の外輪 012b、013b を接した状態でシャフト 09 に嵌装されており、第 1、第 2 の内輪 012a、013a 間には、第 2 の内輪 013a に予圧を付与する前の状態においては、最大  $(A - B)$  の長さのスペース  $S$  が形成されている。また、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 の第 1、第 2 の転動体 012c、013c 間の距離（スパン） $P$  は、 $A$  に等しくなっている。

#### 【0 0 1 1】

この軸受装置010 では、第 1、第 2 の外輪012b、013bを密着させた状態で、これらをスリーブ本体014aの内面に接着剤で固定し、第 1 の内輪012aをシャフト09に嵌装して接着剤で固定する一方、第 2 の内輪013aをシャフト09にスライド可能に嵌装し、この後、第 2 の内輪013aの外端部に図 4 矢印 C 方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第 2 の内輪013aをシャフト09に接着剤で固定し、軸方向のガタをなくして、軸受装置010 の所定の精度と剛性とを維持するようにしている。

#### 【0 0 1 2】

ここで、前記したスペース S の大きさ ( $A - B$ ) は、軸受装置010 のガタの量 (第 1 の玉軸受012 の軸方向片側のガタの量  $\delta$  と第 2 の玉軸受013 の軸方向片側のガタの量  $\delta$  との和)  $2\delta$  よりも大きく設定されているので、第 2 の内輪013aに予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能である。

#### 【0 0 1 3】

従来、第 1、第 2 の外輪の幅寸法と第 1、第 2 の内輪の幅寸法とがそれぞれ等しくされた一般的な軸受装置において、第 1、第 2 の内輪のいずれかに予圧を付与して、軸受装置のガタをなくそうとする場合、第 1、第 2 の内輪間のスペース S の形成は、スリーブの内面に第 1、第 2 の外輪同志を離隔させる環状突部を形成するか、第 1、第 2 の外輪間に別体部材からなる環状スペーサを介在させる等の方法に依っていたが、上記の軸受装置010 では、このようなスリーブ内面の環状突部や別体部材としての環状スペーサを用いる必要がないので、その分、軸受装置010 全体の幅方向 (軸方向) 寸法を短くすることができ、牽いては、スイングアーム 7 の支点部の厚さ寸法を短くすることができて、HDD 1 の薄型化を図ることができる。

#### 【0 0 1 4】

しかも、このような軸受装置010 においては、第 2 の内輪013aに予圧を付与する前の状態において、第 1、第 2 の外輪012b、013bの第 1、第 2 の外輪転動溝012e、013eの各中心、第 1、第 2 の内輪012a、013aの第 1、第 2 の内輪転動溝012d、013dの各中心、第 1、第 2 の転動体012c、013cの各中心は、一平面上にあって、第 1、第 2 の玉軸受012、013 は、この平面に関して対称の構造をなしている



ので、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 をシャフト 09 に嵌装して軸受装置 010 を組み立てるに際して、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 の組付方向あるいは配列方向を意識、管理することなく行なうことができ、生産効率を向上させることができる。

#### 【0 0 1 5】

このような軸受装置 010 は、特に近時、要求が強くなってきている P C カードタイプの超薄型ハードディスクドライブ装置に用いられる軸受装置として、きわめて有用なものであり、本出願人は、先に、このタイプの軸受装置につき、特許出願をして、特許を取得した（特許第 3 0 5 4 8 5 8 号公報参照）。

#### 【0 0 1 6】

前記した図 4 の軸受装置 010 は、スリーブ 014 を設けたタイプの軸受装置であるが、図 5 に示すように、図 4 の軸受装置 010 で用いたスリーブ 014 を省略して、軸受装置 010 を構成してもよい。この図 5 の軸受装置 010 は、第 1、第 2 の外輪 012b、013b を接した状態でこれらを保持し、第 1 の内輪 012a をシャフト 09 に嵌装して接着剤で固定する一方、第 2 の内輪 013a をシャフト 09 にスライド可能に嵌装し、この後、第 2 の内輪 013a の外方端部に図 5 矢印 C 方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第 2 の内輪 013a をシャフト 09 に接着剤で固定し、軸方向のガタをなくして、軸受装置 010 の所定の精度と剛性とを維持するようにしている。

#### 【0 0 1 7】

このようにして構成された軸受装置 010 では、図 4 の軸受装置 010 と同様にして、第 1、第 2 の内輪 012a、013a 間にスペース S が確保され、従来、必要とされていたスリーブ内面の環状突部や別部材としての環状スペーサが不要となり、その分、軸受装置 010 全体の幅方向（軸方向）寸法を短くすることができ、牽いては、スイングアーム 7 の支点部の厚さ寸法を短くすることができて、HDD 1 の薄型化を図ることができる。また、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 をシャフト 09 に嵌装して軸受装置 010 を組み立てるに際して、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 の組付方向あるいは配列方向を意識、管理することなく行なうことができ、生産効率を向上させることができる。

**【0 0 1 8】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これら図 4 および図 5 に示される従来 of 軸受装置 010 にあっては、第 1、第 2 の玉軸受 012、013 の第 1、第 2 の転動体 012c、013c 間の距離（スパン）が十分に取れず、揺動精度特性、剛性特性、固有振動数特性等の点で、なお、改善の余地が残されていた。

**【0 0 1 9】**

本願 of 発明は、従来 of 軸受装置が有する前記 of ような問題点を解決して、揺動精度特性、剛性特性、固有振動数特性等の点で、さらに改善され、しかも、生産効率を損なうこと of ない軸受装置を提供することを課題とする。

**【0 0 2 0】****【課題を解決するための手段および効果】**

本願 of 発明は、前記 of ような課題を解決した軸受装置に係り、その請求項 1 に記載された発明は、シャフトに 2 つ of 転がり軸受を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受 of 内輪に予圧が付与される軸受装置であって、前記 2 つ of 転がり軸受 of 2 つ of 内輪 of 各幅寸法を、内輪 of 転動溝を中心にして内輪 of 幅方向 of 両側を同じように短くして、外輪 of 幅寸法に比してそれぞれ小さく設定して、内輪 of 外端部に対し予圧を付与して転がり軸受 of ガタをなくすることが可能な寸法差 of 2 倍 of 寸法差になるようにするとともに、前記 2 つ of 転がり軸受 of 2 つ of 外輪 of 各外方端から内輪 of 幅寸法 of 半分 of 長さ位置において、外輪 of 転動溝をそれぞれ形成するようにしたことを特徴とする軸受装置である。

**【0 0 2 1】**

請求項 1 に記載された発明は、前記 of ように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

2 つ of 内輪間に、2 つ of 外輪 of 合計幅寸法と 2 つ of 内輪 of 合計幅寸法と of 差分 of スペースを確保することができ、しかも、この差分は、2 つ of 転がり軸受 of 各軸方向片側 of ガタ of 量  $\delta$  of 合計量  $2\delta$  of 2 倍よりも大きいので、いずれか of 内輪 of 外端部に予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になり、軸受装置 of ガタをなくして、軸受装置 of 所定 of 精度と剛性とを維持する

ことができる。

#### 【0 0 2 2】

しかも、2つの外輪の各外方端から内輪の幅寸法の半分の長さ位置において、外輪の転動溝をそれぞれ形成するようにしており、従来の軸受装置全体の幅方向（軸方向）寸法を維持したままで、2つの転がり軸受の2つの転動体間の距離（スパン）は最大にされるので、倒れが少なく、安定度が増し、揺動精度特性、剛性特性、固有振動数特性等が向上して、品質の高い軸受装置を得ることができる。

#### 【0 0 2 3】

また、軸受装置の幅（軸方向長さ）を略2つの外輪の合計幅に抑えることができるので、この軸受装置をハードディスクドライブ装置に用いる場合、例えば、スイングアームの支点部の厚さ寸法を短くすることができて、HDDの薄型化を図ることができる。特に近時、要求が強くなってきているPCカードタイプの超薄型ハードディスクドライブ装置に用いられる軸受装置として、優れた効果を発揮することができる。

#### 【0 0 2 4】

さらに、軸受装置を構成する各転がり軸受は、外輪の端部と内輪の端部とが揃った側と揃っていない側とを識別することが容易であるので、シャフトに2つの転がり軸受を並べるようにして嵌装して軸受装置を組み立てるに際して、各転がり軸受の組付方向あるいは配列方向の選択は容易であり、生産効率を損なうこともない。

#### 【0 0 2 5】

#### 【発明の実施の形態】

次に、図1に図示される本願の請求項1に記載された発明の一実施形態について説明する。

図1は、本実施形態における軸受装置の縦断面図である。本実施形態における軸受装置10は、図1に示されるように、シャフト9と、該シャフト9の筒状の本体部9aに嵌装される第1、第2の単列深溝玉軸受（以下、便宜上、玉軸受と略称する。）12、13と、これら第1、第2の玉軸受12、13の各外方端部を覆う第1、

第2のシールド12f、13f とから大略構成されており、第1の玉軸受12の第1の内輪12a の一端部が、シャフト9のフランジ部9bに接したものとなっている。第1、第2のシールド12f、13f は、軸受装置10内に充填されるグリースの漏洩を防止する。第1、第2の玉軸受12、13の第1、第2の外輪12b、13b に外装されることのあるスリーブは、本実施形態においては用いられていない。

#### 【0026】

第1、第2の外輪12b、13b の各幅寸法は、同等寸法Aに設定され、第1、第2の内輪12a、13a の各幅寸法も、同等寸法Bに設定されるが、 $A > B$ に設定されている。この場合、第1、第2の内輪12a、13a の各幅寸法Bの縮小設定は、第1、第2の内輪12a、13a の第1、第2の内輪転動溝12d、13d を中心にして、第1、第2の内輪12a、13a の各幅方向の両側を同じように短くすることにより行なわれている。したがって、第1、第2の内輪転動溝12d、13d の各中心を中心にして、第1、第2の内輪12a、13a の各幅方向の両側の寸法は、等しい長さ $B/2$ であり、第1、第2の内輪転動溝12d、13d は、第1、第2の内輪12a、13a の各幅方向の中央部にそれぞれ形成されている。

#### 【0027】

また、第1、第2の外輪12b、13b の幅寸法Aは、前記したBと後述するEとを用いて、 $A \leq (B + 2E)$  となるように設定される。特に本実施形態においては、 $A = (B + 2E)$  に設定されている。

ここで、Eは、第1、第2の内輪12a、13a の各一方端部（第1の内輪12a の一方端部、第2の内輪13a の一方端部。図1においては、各内輪の外端部がここで言う「一方端部」に相当する。）に対して予圧を付与して第1、第2の玉軸受12、13の各軸方向（第1の玉軸受12の軸方向、第2の玉軸受13の軸方向）片側のガタを吸収することが可能な寸法差であり、この軸方向片側のガタの量を $\delta$ とすると、 $E > \delta$ である。

#### 【0028】

このように、第1、第2の外輪12b、13b の各幅寸法Aが $A \leq (B + 2E)$  に設定され、特に本実施形態において、 $A = (B + 2E)$  に設定されるのは、次のような理由による。すなわち、第1、第2の外輪12b、13b の各幅寸法Aは、徒

に長くされる必要はなく、小さければ小さい程、軸受装置10の小型化が可能になる上に、従来の軸受装置（図4参照）と同様に、第1、第2の内輪12a、13aの各幅寸法が第1、第2の外輪12b、13bの各両端（第1の外輪12bの両端、第2の外輪13bの両端）からそれぞれ  $(A - B) / 2 = E$  だけ等しく短くされて第1、第2の内輪12a、13aが第1、第2の外輪12b、13bに対して位置するように軸受装置10が設計、製作される場合があり得て、その場合の便宜を考慮したからである。

#### 【0029】

また、第1、第2の内輪12a、13aの各外方端は、第1、第2の外輪12b、13bの各外方端とそれぞれ揃えられており、第1、第2の外輪12b、13bの各外方端から第1、第2の内輪12a、13aの各幅寸法Bの半分  $B / 2$  の長さ位置において、第1、第2の外輪12b、13bの第1、第2の外輪転動溝12e、13eがそれぞれ形成されている。すなわち、第1、第2の外輪12b、13bの各外方端から第1、第2の内輪12a、13aの各幅寸法Bの半分  $B / 2$  の長さ位置において第1、第2の外輪12b、13bの第1、第2の外輪転動溝12e、13eの各中心がそれぞれ位置するようにして、当該第1、第2の外輪転動溝12e、13eがそれぞれ形成されているものである。

#### 【0030】

したがって、第1、第2の内輪12a、13aの各幅寸法Bの縮小設定は、また、第1、第2の外輪12b、13bとの相対位置関係から言えば、第1、第2の外輪12b、13bの各内方端から距離  $(A - B)$  だけそれぞれ短くなるようにして行なわれているということができる。この距離  $(A - B)$  は、第1、第2の内輪12a、13aの各軸方向片側のガタの量、換言すれば、第1、第2の玉軸受12、13の各軸方向片側のガタの量  $\delta$  の2倍よりも大きく、第1、第2の内輪12a、13aの各外端部に対して予圧を付与して、このガタの合計量  $2\delta$  を吸収し、それぞれの玉軸受の所定の精度と剛性とを維持することが十分に可能な寸法差であり、 $2\delta < A - B = 2E$  の関係にある。

#### 【0031】

このようにして組み付けられた軸受装置10では、第1、第2の玉軸受12、13は

、第 1、第 2 の外輪 12b、13b を密着させた状態でシャフト 9 に嵌装されており、第 1、第 2 の内輪 12a、13a 間には、 $2(A - B)$  の長さのスペース S が形成されている。ここで、 $2(A - B) = 4E > 4\delta$  である。

#### 【0032】

そこで、この軸受装置 10 をガタのない状態に組み立てて仕上げるのには、次のようにして行なわれる。

第 1、第 2 の外輪 12b、13b を接した状態でこれらを保持し、第 1 の内輪 12a をシャフト 9 に嵌装して接着剤で固定する一方、第 2 の内輪 13a をシャフト 9 にスライド可能に嵌装する。そして、この後、第 2 の内輪 13a の外端部に図 1 矢印 C 方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第 2 の内輪 13a をシャフト 9 に接着剤で固定し、第 2 の玉軸受 13 の軸方向片側のガタと第 1 の玉軸受 12 の軸方向片側のガタとを合わせた軸受装置 10 全体の軸方向のガタをなくして、軸受装置 10 の所定の精度と剛性とを維持する。なお、第 2 の内輪 13a の内端部に予圧を付与することは、通常はなされない。

#### 【0033】

スペース S の大きさ  $2(A - B)$  は、前記のとおり、第 1、第 2 の玉軸受 12、13 の各軸方向片側のガタの量  $\delta$  の和  $2\delta$  (これは、軸受装置 10 全体の軸方向のガタの量である。) の 2 倍よりも大きく設定されているので、第 2 の内輪 13a に予圧を付与するに際して、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能である。

#### 【0034】

このようにして軸方向のガタをなくして、所定の精度と剛性とが維持された軸受装置 10 に、第 1、第 2 のシールド 12f、13f を装着することにより、最終的に軸受装置 10 が完成される。

#### 【0035】

このようにして完成された軸受装置 10 においては、第 1、第 2 の玉軸受 12、13 の第 1、第 2 の転動体 12c、13c 間の距離 (スパン) P は  $(2A - B) > A$  となり、これは、第 1、第 2 の内輪 12a、13a の各幅寸法 B、第 1、第 2 の内輪転動溝 12d、13d の各中心を中心にした第 1、第 2 の内輪 12a、13a の各幅方向の両側の寸法  $B/2$ 、第 1、第 2 の内輪 12a、13a の各外端部に対して予圧を付与し

て第 1、第 2 の玉軸受 12、13 の各軸方向片側のガタの量  $\delta$  を吸収する（ガタをなくする）ことが可能な寸法差  $E$  ( $E > \delta$ ) が所与とされ、第 1、第 2 の外輪 12b、13b の各幅寸法  $A$  が  $A \leq (B + 2 E)$  を満足することが条件とされる場合、最大となる。

#### 【0 0 3 6】

このように、第 1、第 2 の転動体 12c、13c 間の距離（スパン） $P$  が最大 ( $2 A - B$ ) とされることにより、倒れが少なく、安定度が増し、揺動精度特性、剛性特性、固有振動数特性等が向上して、品質の高い軸受装置 10 を得ることができる。

#### 【0 0 3 7】

上記実施の形態では、軸受単体が玉軸受である場合が例にされたが、これに代えて、ころ軸受とされてもよく、これら両方を含む転がり軸受であればよいものである。

#### 【0 0 3 8】

本実施形態における軸受装置は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

第 1、第 2 の内輪 12a、13a 間に、第 1、第 2 の外輪 12b、13b の合計幅寸法  $2 A$  と第 1、第 2 の内輪 12a、13a の合計幅寸法  $2 B$  との差  $2 (A - B)$  分のスペース  $S$  を確保することができ、しかも、この差分は、2 つの転がり軸受 12、13 の各軸方向片側のガタの量  $\delta$  の合計量  $2 \delta$  の 2 倍よりも大きいので、いずれかの内輪に一方向に予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になり、軸受装置 10 のガタをなくして、軸受装置 10 の所定の精度と剛性とを維持することができる。

#### 【0 0 3 9】

しかも、第 1、第 2 の外輪 12b、13b の各外方端から内輪の幅寸法  $B$  の半分  $B / 2$  の長さ位置において、第 1、第 2 の外輪転動溝 12e、13e をそれぞれ形成するようにしており、従来の軸受装置（図 4 参照）全体の幅方向（軸方向）寸法  $2 A$  を維持したままで、第 1、第 2 の転がり軸受 12、13 の第 1、第 2 の転動体 12c、13c 間の距離（スパン） $P$  は最大 ( $2 A - B$ ) にされるので、倒れが少なく、

安定度が増し、揺動精度特性、剛性特性、固有振動数特性等が向上して、品質の高い軸受装置10を得ることができる。

#### 【0040】

また、軸受装置10の幅（軸方向長さ）を略第1、第2の外輪12b、13bの合計幅2Aに抑えることができるので、この軸受装置10をハードディスクドライブ装置（HDD）1に用いる場合、例えば、スイングアーム7の支点部の厚さ寸法を短くすることができて、HDD1の薄型化を図ることができる。特に近時、要求が強くなってきているPCカードタイプの超薄型ハードディスクドライブ装置に用いられる軸受装置として、優れた効果を発揮することができる。

#### 【0041】

また、軸受装置10を構成する第1、第2の転がり軸受12、13の各々は、外輪の端部と内輪の端部とが揃った側と揃っていない側とを識別することが容易であるので、シャフト9に2つの転がり軸受（第1、第2の転がり軸受）12、13を並べるようにして嵌装して軸受装置10を組み立てるに際して、各転がり軸受の組付方向あるいは配列方向の選択は容易であり、生産効率を損なうこともない。

#### 【0042】

さらに、シャフト9の本体部9aは筒状にされているので、軸受装置10を内輪固定型として使用する場合、超小型の軸受装置10をHDD1の筐体2に固定するに際して、シャフト9の筒状の本体部9aに通しボルト等を通して筐体2にねじ込んで固定することができ、軸受装置10の取付けが簡単化される。軸受装置10が小型化すればする程、その効果は大きい。

#### 【0043】

本願の発明は、以上の実施形態に限定されず、その要旨を変更しない範囲において、種々の変形が可能である。

例えば、第1、第2の外輪12b、13bにスリーブが外装されてもよい。

#### 【0044】

また、例えば、第1、第2の内輪12a、13aの各幅寸法Bを内輪が機能する最小寸法幅まで小さくし、かつ、高精度でない第1、第2の玉軸受12、13を製作するとして、各玉軸受の軸方向のガタのさらなる増大を許容し、これに呼応して、



片側ガタの量 $\delta$ を吸収することが可能な寸法差Eをさらに大きくするようにして、軸受装置10を変形することができる。このようにして変形された軸受装置10においては、第1、第2の転動体12c、13c間の距離(スパン)P( $P = (2A - B)$ )を、相対的にさらに大きくすることが可能になり、さらに安定した軸受装置10を安価に製作することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本願の請求項1に記載された発明の一実施形態における軸受装置の縦断面図である。

##### 【図2】

同軸受装置が適用されるハードディスクドライブ装置(HDD)の全体構成を示す概略平面図である。

##### 【図3】

図2のハードディスクドライブ装置(HDD)の断面図である。

##### 【図4】

従来の軸受装置の一例を示す断面図である。

##### 【図5】

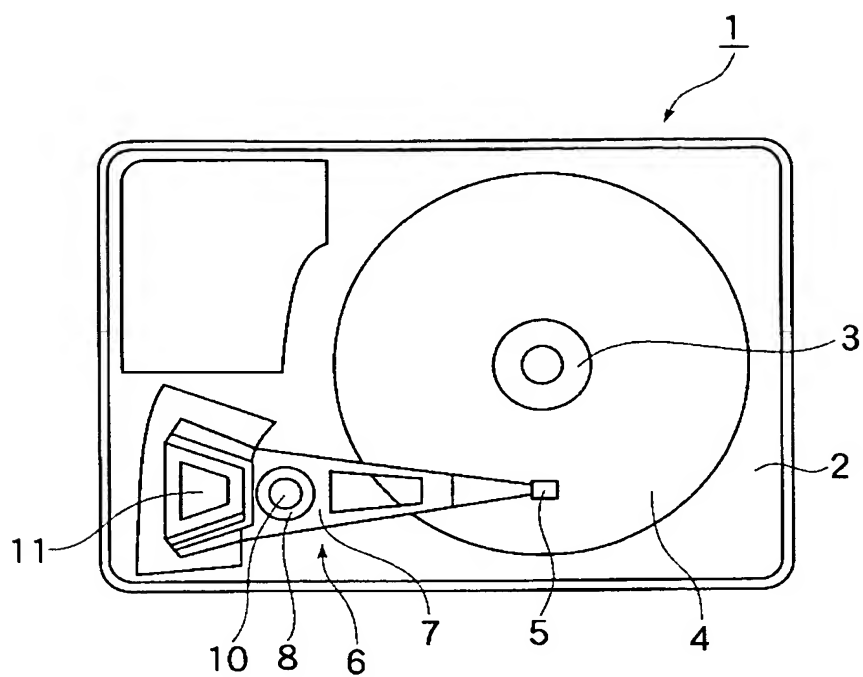
従来の軸受装置の他の例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

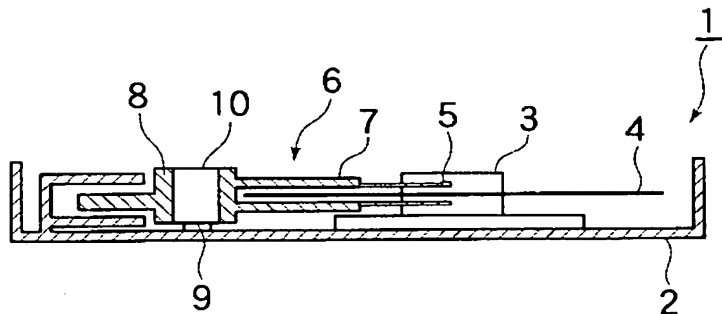
1…ハードディスクドライブ装置(HDD)、2…筐体(ベースプレート)、3…スピンドルモータ、4…磁気ディスク、5…磁気ヘッド、6…ヘッドスタックアッセンブリ(HSA)、7…スイングアーム、8…筒部、9…シャフト、9a…シャフト本体、9b…フランジ部、10…軸受装置、12…第1の転がり軸受、12a…第1の内輪、12b…第1の外輪、12c…第1の転動体、12d…第1の内輪転動溝、12e…第1の外輪転動溝、12f…第1のシールド、13…第2の転がり軸受、13a…第2の内輪、13b…第2の外輪、13c…第2の転動体、13d…第2の内輪転動溝、13e…第2の外輪転動溝、13f…第2のシールド。



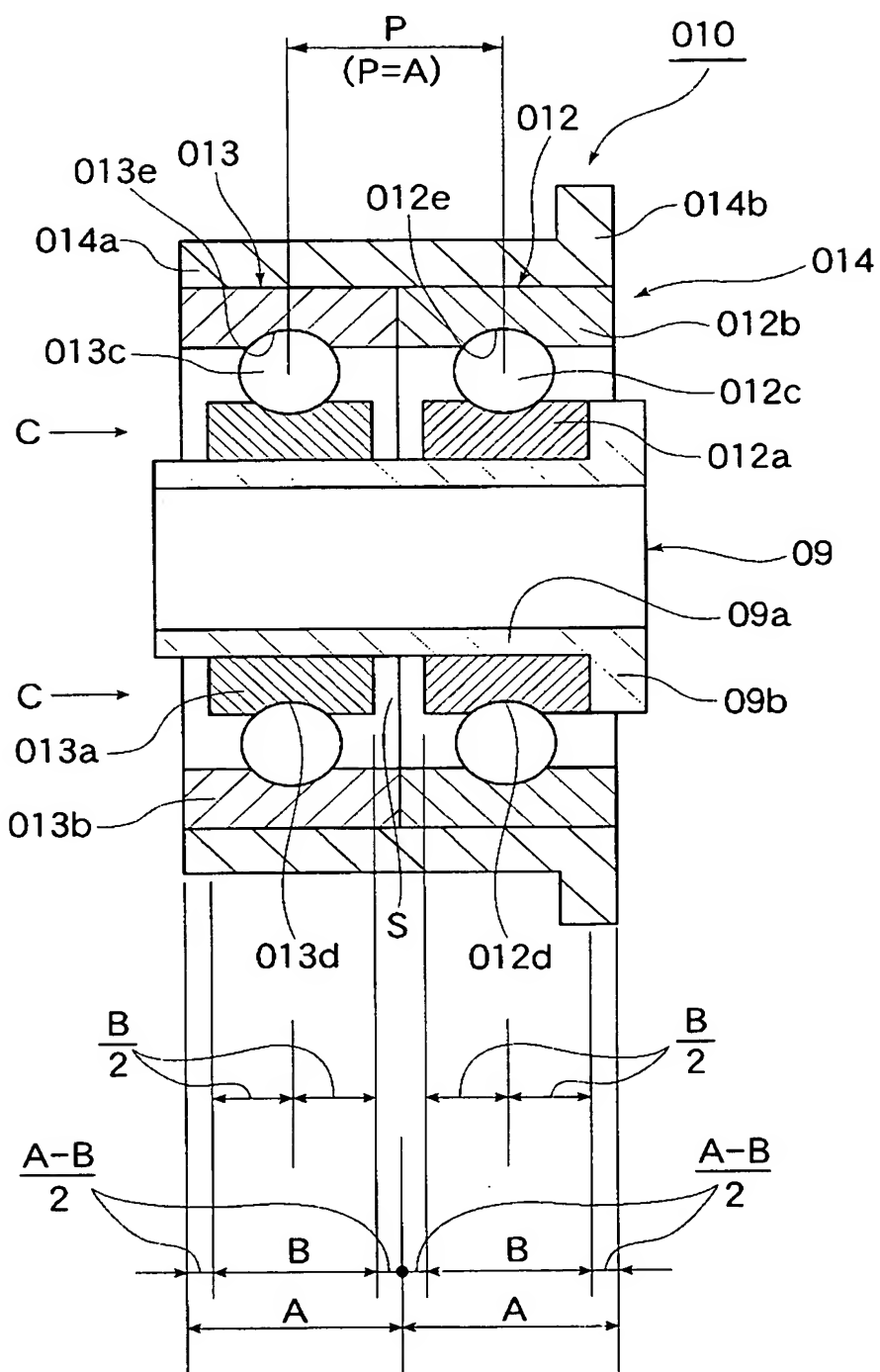
【図 2】



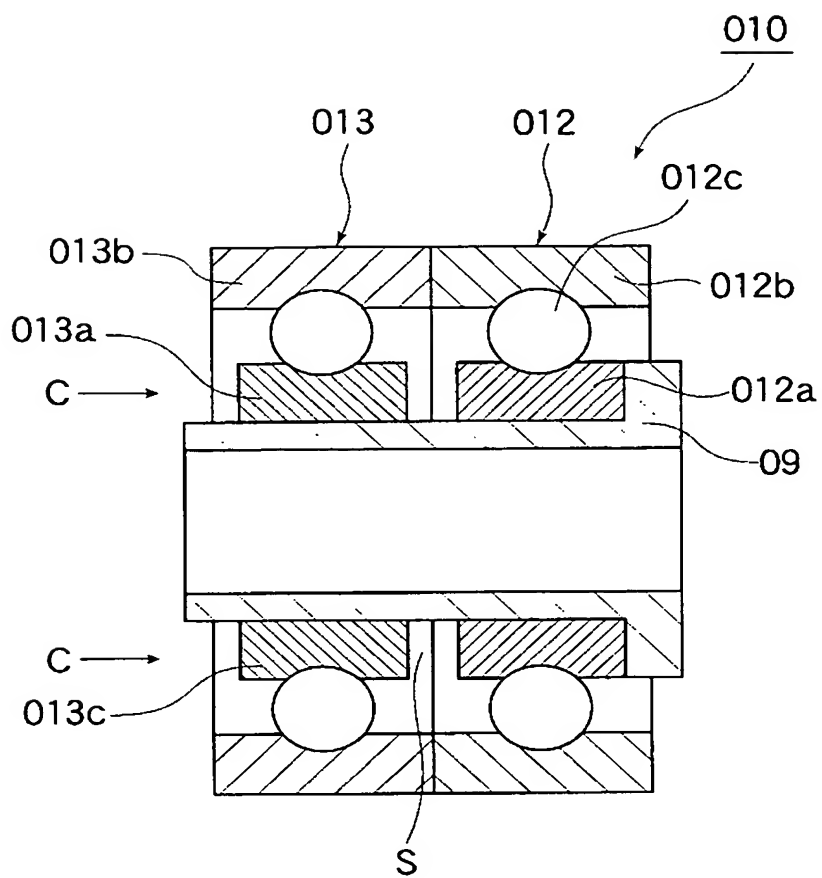
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 揺動精度特性、剛性特性、固有振動数特性等の点で、さらに改善され、しかも、生産効率を損なうことのない軸受装置を提供する。

【解決手段】 シャフト 9 に 2 つの転がり軸受 12、13 を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受の内輪に予圧が付与される軸受装置 10 であって、2 つの転がり軸受 12、13 の 2 つの内輪 12a、13a の各幅寸法 B を、内輪の転動溝を中心にして内輪の幅方向の両側を同じように短くして、外輪の幅寸法 A に比してそれぞれ小さく設定して、内輪の外端部に対し予圧を付与して転がり軸受のガタをなくすることが可能な寸法差の 2 倍の寸法差になるようにするとともに、2 つの転がり軸受 12、13 の 2 つの外輪 12b、13b の各外方端から内輪の幅寸法 B の半分  $B/2$  の長さ位置において、外輪 12b、13b の転動溝 12e、13e をそれぞれ形成するようにしている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 1 3 6 3 9
受付番号	5 0 2 0 1 6 2 7 7 2 1
書類名	特許願
担当官	鈴木 紳 9 7 6 4
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年10月29日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 2 - 3 1 3 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 4 2 1 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名

ミネベア株式会社